

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102220901

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B01D 53/36  
B60S 3/04

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号  
株式会社本田技術研究所内

【氏名】 細江 広記

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号  
株式会社本田技術研究所内

【氏名】 岡山 竜也

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号  
株式会社本田技術研究所内

【氏名】 村上 昭

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号  
株式会社本田技術研究所内

【氏名】 高見澤 健吾

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064414

【弁理士】

【氏名又は名称】 磯野 道造

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 3 1 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 1 6 9 4 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 1 6 9 4 4 ]

出      願      人                      本 田 技 研 工 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    7 月 1 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎

出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 6 0 2 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102220901

【提出日】 平成14年10月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B01D 53/36  
B60S 3/04

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号  
                        株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 細江 広記

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号  
                        株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 岡山 竜也

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号  
                        株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 村上 昭

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号  
                        株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 高見澤 健吾

【特許出願人】

    【識別番号】 000005326

    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100064414

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 磯野 道造

**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 015392**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9713945**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用検出装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両の熱交換器を通流する空気中の化学物質を、この熱交換器に設けた触媒層により分解する車両に装備される車両用検出装置であって、

前記車両用検出装置は、前記熱交換器に設けた触媒層の残存を検出するセンサと、前記センサの検出値に基づいてアラームを生成する処理装置を含んで構成され、

前記センサは、前記熱交換器の温度特性に基づいて当該熱交換器における検出位置が設定されていること、

を特徴とする車両用検出装置。

【請求項 2】

車両の熱交換器を通流する空気中の化学物質を、この熱交換器に設けた触媒層により分解する車両に装備される車両用検出装置であって、

前記車両用検出装置は、前記熱交換器に設けた触媒層の残存を検出するセンサと、前記センサの検出値に基づいてアラームを生成する処理装置を含んで構成され、

前記センサは、前記熱交換器の温度特性と前記熱交換器を通流する空気の風量に基づいて当該熱交換器における検出位置が設定されていること、

を特徴とする車両用検出装置。

【請求項 3】

前記熱交換器の温度特性は、車両使用時におけるラジエータの正面の温度分布であること、

を特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両用検出装置。

【請求項 4】

前記熱交換器の温度特性は、車両使用時におけるラジエータの正面の温度分布時間積分であること、

を特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の車両用検出装置。

**【請求項 5】**

前記センサの検出位置は、前記触媒層による前記化学物質の分解量が申請値未満になる位置であること、

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項に記載の車両用検出装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、空気中のオゾン（ $O_3$ ）等の化学物質を分解するための触媒層の劣化を検出する車両用検出装置に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

多くの国では、車両から排出されるガス（排出ガス）の各種規制を行っている。例えば、米国のカリフォルニア州では、排出ガス中の非メタン有機ガス（NMOG；Non-Methane Organic Gases）、一酸化炭素（CO）、窒素酸化物（NOX）等の排出規制を行っている。この規制により、カリフォルニア州で車両を販売している各メーカは、NMOG等の排出規制値（車両ごとの規制値／メーカ平均としての規制値）を守ることが義務付けられている。このため各メーカは、低排出ガス車両（LEV；Low Emission Vehicle）や排出ガスのない車両（ZEV；Zero Emission Vehicle）の開発を盛んに行っている。

**【0003】**

ところで、このような排出規制は、近年における環境に対する意識の高まりから徐々に規制を厳しくする方向になっている。その一方で、排出ガス低減の技術開発が間に合わない場合のこと等を考慮した制度を設けている例もある。例えば、カリフォルニア州の排出ガス規制のうちNMOGに関しては、車両に直接オゾン還元技術（DOR；Direct Ozone Reduction）を使用するメーカや車両は、NMOG認定を受けることができるとされている。つまり（図9参照）、光化学スモッグ（オゾン； $O_3$ ）は、NOXやNMOGが太陽光により化学変化して発生することから、カリフォルニア州では、直接オゾン還元技術としてのオゾン分解触

媒によりオゾンを分解（浄化）しながら走行する車両やこのような車両を販売しているメーカーに、NMOGの排出量を削減したとみなす所定の特典（NMOGクレジット）を与えることとしている。このため、メーカーは、DORを使用したオゾン分解装置として、例えば車両のラジエータの表面（ラジエータフィンの表面）にオゾン分解触媒層を設けたオゾン分解装置（例えば特許文献1，2参照）付きの車両の販売を行ったりしている。

#### 【0004】

ところが、このようなオゾン分解装置のオゾン分解性能は一定ではなく、触媒の劣化や触媒層の剥離等により低減する。このため、NMOGクレジットは、15万マイル（約24万km）走行後のオゾン分解性能に応じて与えられる。よって、各メーカーは、15万マイル走行後のオゾン分解性能の値を各種試験により車種ごと、モデルごとに求めて、その値か、その値よりも低い申請値でNMOGクレジットの適用申請を当局に行っている。とはいえ、新車のときには申請値を満たしていても、車両の使用状況によっては、15万マイル走行前に申請値を下回る不適切な事態が生じうる。このような事態に対して保守・点検等の対策が適切に行えるようにするため、メーカーは、車両の全有効使用期間中、オゾン分解装置のオゾン分解性能と耐久性能を実証しなければならず、オゾン分解装置の性能をモニタするオンボードの診断装置（OBD）を車両に搭載して、しかるべき排気制御保証を行わなければならない。このため、各メーカーはオンボードの診断装置の開発を行っている。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

特開2001-247017号公報（第3～第4頁、図1）

##### 【特許文献2】

特開2001-347829号公報（第3～第4頁、図1）

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来技術では、触媒層の劣化を、センサ等を用いて検出する検出方法（オンボードの診断装置）については記載されているものの、ラジエータ

に対するセンサの検出位置（取り付け位置）については具体的なものが示されていなかった。このため、オゾン分解装置としての性能の低下を必ずしもセンサを用いて正確に検出することができないという問題がある。

#### 【0007】

本発明は、前記課題を解決するためになされたものであって、オゾン分解性能の低下の検出を精度よく行える車両用検出装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

前記課題に鑑み本発明者らは鋭意研究を行い、オゾン分解性能の低下は、熱交換器に設けた触媒層の熱による剥離が大きく影響していること、熱交換器の温度特性を把握すれば触媒層の剥離によるオゾン分解性能の低下具合を予見できること、かかる予見に基づいて触媒層の剥がれ（残存）を検出するセンサを取り付ければよいことなどを見だし、本発明を完成した。

#### 【0009】

すなわち、前記課題を解決した本発明のうちの請求項1に記載された発明は、車両の熱交換器を通流する空気中の化学物質を、この熱交換器に設けた触媒層により分解する車両に装備される車両用検出装置に適用される。

#### 【0010】

そして、請求項1に記載の発明が採用する構成の特徴は、前記車両用検出装置は、前記熱交換器に設けた触媒層の残存を検出するセンサと、前記センサの検出値に基づいてアラームを生成する処理装置を含んで構成され、前記センサは、前記熱交換器の温度特性に基づいて当該熱交換器における検出位置が設定されていることにある。

#### 【0011】

このように構成したことにより、熱交換器に対するセンサの検出位置は熱交換器の温度特性に基づいて設定されているから、触媒層が熱交換器の温度の高い部分から低い部分へと徐々に剥離し、触媒層の剥離部分がセンサに到達したときには、化学物質の分解性能が低下したことを処理装置のアラームにより、車両の乗員に警報することができる。



**【0012】**

また、請求項2に記載された発明は、センサは、熱交換器の温度特性と前記熱交換器を通流する空気の風量に基づいて当該熱交換器における検出位置が設定されていることにある。

**【0013】**

このように構成したことにより、熱交換器に対するセンサの検出位置は、熱交換器の温度特性と熱交換器を通流する空気の風量に基づいて設定されているから、触媒層が熱交換器の温度の高い部分から低い部分へと徐々に剥離し、触媒層の剥離部分がセンサに到達したとしても、熱交換器を通流する空気の風量が予め決められた値を超えていれば化学物質の分解性能は低下しておらず、性能を維持しているものとみなすことができる。

**【0014】**

これに対し、触媒層の剥離部分がセンサに到達したときに、熱交換器を通流する空気の風量が予め決められた値よりも低いときには、化学物質の分解性能が低下しているものとみなすことができ、化学物質の分解性能が低下したことを処理装置のアラームにより、車両の乗員に警報することができる。

**【0015】**

また、請求項3の発明は、熱交換器の温度特性は、車両使用時におけるラジエータの正面の温度分布である。この場合、ラジエータの正面の温度分布により触媒層の温度を知ることができ、触媒層の剥離のし易さを予め把握できる。また、ラジエータ正面の温度分布は例えばサーモグラフィにより簡単に計測できる。

**【0016】**

さらに、請求項4の発明は、熱交換器の温度特性は、車両使用時におけるラジエータの正面の温度分布時間積分である。このように構成したことにより、熱交換器の温度分布図において、各温度領域を区分けする境界線をより鮮明にすることが可能となる。

**【0017】**

さらに、請求項5の発明は、センサの検出位置は、触媒層による化学物質の分解量（分解性能）が申請値未満になる位置である。このように構成したことによ

り、触媒層による化学物質の分解量が申請値未満となって触媒層が劣化したときには、これをセンサにより検出することができる。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

##### 〔第1の実施の形態〕

以下、本発明に係る車両用検出装置を乗用車に適用した場合を例に挙げ、図面を参照して説明する。ここで、図1ないし図4は本発明の第1の実施の形態を示している。図1は、本発明に係る車両用検出装置が適用される自動車の全体図、図2(a)は、図1中のラジエータを拡大して示す斜視図、図2(b)は、図2(a)中のラジエータを拡大して示す部分拡大図、図2(c)は、図2(b)中の剥れセンサを拡大して示す部分拡大図である。

#### 【0019】

図1に示すように、車両である乗用車1の前部側には熱交換器としてのラジエータ2が設置され、このラジエータ2は、上下方向に延び内部をエンジン（図示せず）の冷却液が上方から下方へと下向きに流れる複数の冷却管3、3、…と、各冷却管3の間に固着して設けられた多数の放熱フィン4とによって大略構成されている。そして、ラジエータ2は、乗用車1の走行時等に熱くなったエンジンの冷却液の熱を空气中に放出し、冷却液を常時適温に保つものである。

#### 【0020】

ここで、ラジエータ2を構成する冷却管3の外表面および放熱フィン4の外表面には、オゾン浄化触媒層5（以下、触媒層5という）が有機バインダ（図示せず）等の接着手段を用いて全面に亘って塗布されている。そして、この触媒層5は、走行時にラジエータ2の各放熱フィン4間を通流する空气中的化学物質であるオゾン（ $O_3$ ）を、酸素（ $O_2$ ）に分解（浄化）し、空气中的オゾンを低減するものである（図1参照）。

#### 【0021】

車両用検出装置6は、触媒層5中に埋め込まれてラジエータ2に固定して取り付けられた剥れセンサ7と、この剥れセンサ7による検出値に基づいてアラーム信号を生成する処理装置CUと、この処理装置CUのアラーム信号に基づいて点

灯、消灯するミルイルミネーション（以下、ミルMという）とによって構成されている。

#### 【0022】

また、剥れセンサ7は、図2（b）、（c）に示すように、ラジエータ2のうち冷却管3の外表面に固着して取り付けられた絶縁体からなる基台7Aと、この基台7Aの表面に上下に離間して貼り付けられた一对の導線7B、7Bとによって構成されている。

#### 【0023】

ここで、後記するように触媒層5は、走行距離等の増加に伴ってラジエータ2の上側部位から下方へと向かって温度の高い部分から徐々に剥れて劣化していく。そして、この触媒層5の剥れが剥れセンサ7の各導線7B間にまで到達したときには、導線7B、7B間の抵抗値が変化し、この抵抗値の変化量をコントローラ（図示せず）等に出力させることにより触媒層5の残存量を検出する構成となっている。また、ラジエータ2に対する剥れセンサ7の検出位置（取り付け位置）は、触媒層5によるオゾンの分解量が後記の申請値未満となる位置に設定されるものである。

#### 【0024】

ところで、アメリカ（例えばカルフォルニア州）の法規上では、このような触媒層5が劣化した場合に劣化検出を行うことが義務付けられている。このため、車両用検出装置6を用いて触媒層5の劣化検出を的確に行う必要がある。

#### 【0025】

そこで、次にラジエータ2に対する剥れセンサ7の取り付け位置の設定方法についての一例を、図3、図4を参照して説明する。

#### 【0026】

図3において、縦軸は触媒層5のオゾン分解性能の一つの目安となる大気浄化クレジット値を示し、この大気浄化クレジット値は、後記の式1によって定められるものである。

#### 【0027】

#### 【数1】

(大気浄化クレジット値) =  $K \times (\text{オゾン浄化率}) \times (\text{ラジエータ通過風量})$

… (式 1)  $K$ : 定数

【0028】

ここで、触媒層 5 が Fresh (新品) な状態で走行試験を行った結果、ラジエータ 2 に対する通過風量は、 $A_{F_{\text{Fresh}}} = 1200 \text{ m}^3$  となり、触媒層 5 のオゾン浄化率は  $\eta_{\text{Fresh}} = 80\%$  となるものとする。なお、通過風量の単位  $\text{m}^3$  はある決められたモードにおける風量である (以下、同じ)。

【0029】

この場合、式 1、図 3 により Fresh 時における大気浄化クレジット値、通過風量およびオゾン浄化率の関係は、後記式 2 のようになる。

【0030】

また、通常運転で例えば 15 万マイルを走行する試験を行い、この後に測定した大気浄化クレジット値は、 $A/2$  ( $\text{mg}/\text{マイル}$ ) まで低下するものとし、この値を、触媒層 5 の製品保証を行うための NMOG クレジットの申請値 (図 3 参照) とする。

【0031】

従って、触媒層 5 の大気浄化クレジット値が  $A$  以下  $A/2$  以上の範囲内にあるときは、触媒層 5 は劣化しておらず、性能を維持しているものとし、このときには、図 3 に示すように車両用検出装置 6 のミル M を消灯状態に保持する。

【0032】

さらに、ラジエータ 2 が機能不全状態、所謂オーバーヒート状態となる直前における大気浄化クレジット値は、図 3 に示すように  $A/16$  ( $\text{mg}/\text{マイル}$ ) まで低下し、このときの通過風量  $A_{F_{\text{min}}}$  は、図 4 (b) に示すように  $300 \text{ m}^3$  まで減少するものとする。

【0033】

そこで、触媒層 5 の大気浄化クレジット値が  $A/2$  未満で  $A/16$  以上の範囲内にあるときは、触媒層 5 のオゾン浄化性能が低下しているものとし、このときには、車両用検出装置 6 のミル M を点灯 (図 3 参照) して乗員に警報するようにする。

## 【0034】

ここで、触媒層5の大気浄化クレジット値が、ミルM点灯範囲内（ $A/2$ 未満で $A/16$ 以上の範囲内）にあるときの剥れセンサ7の取り付け位置（検出位置）について述べる。

## 【0035】

まず、大気浄化クレジット値が申請値 $A/2$ （ $\text{mg}/\text{マイル}$ ）となり、通過風量 $AF$ が、最大値 $1200\text{ m}^3$ となるとときには、式1により後記式3の関係式が成り立つ。

## 【0036】

また、大気浄化クレジット値がオーバーヒート時となる $A/16$ （ $\text{mg}/\text{マイル}$ ）まで減少し、通過風量 $AF$ が最大値 $1200\text{ m}^3$ となるとときには、式1により後記式4の関係式が成り立つ。

## 【0037】

## 【数2】

$$A \text{ (mg/マイル)} = K \times 1200 \text{ (m}^3\text{)} \times 80 \text{ (\%)} \cdots \text{(式2)}$$

$$AF_{\text{Fresh}} = 1200 \text{ m}^3$$

$$\eta_{\text{Fresh}} = 80 \%$$

$$A/2 \text{ (mg/マイル)} = K \times 1200 \text{ (m}^3\text{)} \times \eta_{\text{max}} \text{ (\%)} \cdots \text{(式3)}$$

$$A/16 \text{ (mg/マイル)} = K \times 1200 \text{ (m}^3\text{)} \times \eta_{\text{min}} \text{ (\%)} \cdots \text{(式4)}$$

## 【0038】

従って、通過風量 $AF$ が最大値 $1200\text{ m}^3$ のときのオゾン浄化率 $\eta$ （％）は、前記式2ないし式4から、

## 【0039】

$$\eta_{\text{max}} = 40 \% \text{ [大気浄化クレジット値：} A/2 \text{ (mg/マイル) ]、}$$

## 【0040】

$\eta_{\text{min}} = 5 \%$  [大気浄化クレジット値： $A/16$ （ $\text{mg}/\text{マイル}$ ）]  
となる。

## 【0041】

ここで、式2により $\eta_{\text{Fresh}} = 80 \%$ であると共に、Fresh時は触媒保持率（ラ

ジエータ 2 に対する触媒層 5 の残存率) が 100% であることから、 $\eta_{\max} = 40\%$  のときの触媒保持率は、50% となる。

【0042】

これに対し、 $\eta_{\min} = 5\%$  のときの触媒保持率は、6.25% ( $1/16$ ) となる。しかし、触媒層 5 自体の劣化でオゾン浄化率が  $3/4$  まで低下するため、触媒保持率が 8.3% ( $6.25 \times 4/3$ ) となるまでに触媒層 5 の劣化を検出する必要がある。

【0043】

ところで、触媒層 5 は、ラジエータ 2 のうち温度が比較的高温となる上部側から比較的低温となる下部側へと次第に剥れていくことから、ラジエータ 2 に対する触媒保持率は、ラジエータ 2 の低温部比率と同等になると考えてよい。

【0044】

以上のことから、図 4 (a) に示すように、通過風量  $A_F$  が最大値  $1200 \text{ m}^3$  であるときには、予め乗用車 1 の使用時におけるラジエータ 2 の正面の温度特性 (温度分布) を測定しておき、低温部比率が 8.3% 以上 50% 以下となる領域に剥れセンサ 7 を取り付ければ触媒層 5 の劣化を検出できることになる。

【0045】

一方、図 4 (b) に示すように、通過風量  $A_F$  が最小値  $300 \text{ m}^3$  となるときには、式 1 により後記式 5、式 6 の関係式が成り立つ。

【0046】

【数 3】

$$A/2 \text{ (mg/マイル)} = K \times 300 \text{ (m}^3\text{)} \times \eta_{\max} \text{ (%) } \cdots \text{式 (5)}$$

$$A/16 \text{ (mg/マイル)} = K \times 300 \text{ (m}^3\text{)} \times \eta_{\min} \text{ (%) } \cdots \text{式 (6)}$$

【0047】

従って、通過風量  $A_F$  が最小値  $300 \text{ m}^3$  のときは、前記式 2、式 5、式 6 から、

【0048】

$$\eta_{\max} = 160\% \text{ [大気浄化クレジット値: } A/2 \text{ (mg/マイル)} \text{]、}$$

【0049】

$\eta_{\min} = 20\%$  [大気浄化クレジット値:  $A/16$  (mg/マイル)]  
が成り立つ。

#### 【0050】

ここで、前記のように、 $\eta_{\text{Fresh}} = 80\%$ であり、Fresh時は触媒保持率が100パーセントであることから、 $\eta_{\min} = 20\%$ のときの触媒保持率は、 $25\%$  ( $1/4$ ) となる。

#### 【0051】

しかし、触媒層5自体の劣化でオゾン浄化率が $3/4$ まで低下するため、触媒保持率が $33.3\%$  ( $25 \times 4/3$ ) 以上となるまでに触媒層5の劣化を検出する必要がある。なお、触媒保持率の上限値の計算は $\eta_{\max}$ が $100\%$ を超えているため省略する。

#### 【0052】

従って、図4 (b) に示すように、通過風量 $A_F$ が最小値 $300\text{ m}^3$ であるときには、ラジエータ2の低温部比率が $33.3\%$ 以上 $100\%$ 以下のところに剥れセンサ7を取り付ければ、触媒層5の劣化を検出できることになる。

#### 【0053】

以上のことから、本実施の形態では、図4 (c) に示すように、ラジエータ2の低温部比率が $33.3\%$ 以上 $50\%$ 未満となる位置に剥れセンサ7を1個取り付けるだけで、全風量域 ( $300 \sim 1200\text{ m}^3$ ) における触媒層5の劣化を正確に検出でき、触媒層5が劣化したことを車両用検出装置6のミルMを処理装置CUにより点灯させて乗員に伝えることができる。また、風量センサ等の他のセンサを乗用車に装着する必要がなくなり、車両用検出装置6全体のコスト等を削減することができる。

#### 【0054】

##### [第2の実施の形態]

次に、図5および図6は本発明の第2の実施の形態を示し、本実施の形態の特徴は、通過風量の最大値における最大オゾン浄化率が、通過風量の最小値における最小浄化率よりも小さい場合に、複数の剥れセンサを用いて触媒層の劣化を検出できるようにしたことにある。

## 【0055】

なお、本実施の形態では、前記第1の実施の形態と同様の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

## 【0056】

図5において、縦軸は図3と同様に大気浄化クレジット値を示している。ここで、触媒層（図示せず）がFreshな状態で走行試験を行った結果、第1の実施の形態と同様に、ラジエータ2に対する通過風量は、 $A_{F_{Fresh}} = 1200 \text{ m}^3$ となり、触媒層のオゾン浄化率は  $\eta_{Fresh} = 80\%$  となるものとする。

## 【0057】

このため、式1、図5によりFresh時における大気浄化クレジット値、通過風量およびオゾン浄化率の関係は、前記式2のようになる。

## 【0058】

また、通常運転で例えば15万マイルを走行する試験を行い、この後に測定した大気浄化クレジット値は、 $A/8$  (mg/マイル) まで低下するものとし、この大気浄化クレジット値を、触媒層の製品保証を行うためのNMOGクレジットの申請値（図5参照）とする。

## 【0059】

従って、触媒層の大気浄化クレジット値がA以下 $A/8$ 以上の範囲内にあるときは、触媒層は劣化しておらず、性能を維持しているものとみなし、このときには、図5に示すようにミルMを消灯状態に保持する。

## 【0060】

さらに、ラジエータ2が機能不全状態となる直前における大気浄化クレジット値は、図5に示すように $A/16$  (mg/マイル) まで低下し、このときの通過風量 $A_{F_{min}}$ は、 $300 \text{ m}^3$ まで減少するものとする。

## 【0061】

そこで、触媒層の大気浄化クレジット値が $A/8$ 未満で $A/16$ 以上の範囲内にあるときは、触媒層が劣化しているものとし、このときには車両用検出装置のミルMを点灯（図5参照）して乗員に警報するようにする。

## 【0062】



ここで、触媒層の大気浄化クレジット値が、ミルM点灯範囲内（ $A/8$  未満で  $A/16$  以上の範囲）にあるときの剥れセンサの取り付け位置について述べる。

#### 【0063】

まず、大気浄化クレジット値が申請値  $A/8$  (mg/マイル) となり、通過風量  $AF$  が、最大値  $1200\text{ m}^3$  となるときには、式1により後記式7の関係式が成り立つ。

#### 【0064】

一方、大気浄化クレジット値がオーバーヒート時となる  $A/16$  (mg/マイル) まで減少し、通過風量  $AF$  が最大値  $1200\text{ m}^3$  となるときには、数1により後記式8の関係式が成り立つ。

#### 【0065】

##### 【数4】

$$A/8 \text{ (mg/マイル)} = K \times 1200 \text{ (m}^3\text{)} \times \eta_{\max} \cdots \text{式(7)}$$

$$A/16 \text{ (mg/マイル)} = K \times 1200 \text{ (m}^3\text{)} \times \eta_{\min} \cdots \text{式(8)}$$

#### 【0066】

従って、通過風量  $AF$  が最大値  $1200\text{ m}^3$  のときのオゾン浄化率  $\eta$  は、前記式2、式7、式8から、

#### 【0067】

$$\eta_{\max} = 10\% \text{ [大気浄化クレジット値: } A/8 \text{ (mg/マイル)]、}$$

#### 【0068】

$$\eta_{\min} = 5\% \text{ [大気浄化クレジット値: } A/16 \text{ (mg/マイル)] となる。}$$

#### 【0069】

一方、通過風量  $AF$  が最小値  $300\text{ m}^3$  となるときには、式1により、

#### 【0070】

##### 【数5】

$$A/8 \text{ (mg/マイル)} = K \times 300 \text{ (m}^3\text{)} \times \eta_{\max} \cdots \text{式(9)}$$

$$A/16 \text{ (mg/マイル)} = K \times 300 \text{ (m}^3\text{)} \times \eta_{\min} \cdots \text{式(10)}$$

となる。

#### 【0071】

従って、通過風量  $A_F$  が最小値  $300\text{ m}^3$  のときは、前記式 2、式 9、式 10 から、

【0072】

$\eta_{\max} = 10\%$  [大気浄化クレジット値:  $A/8$  (mg/マイル)]、

【0073】

$\eta_{\min} = 5\%$  [大気浄化クレジット値:  $A/16$  (mg/マイル)]

が成り立つ。

【0074】

ところで、前記のように、 $\eta_{\max} = 10\%$ 、 $\eta_{\min} = 5\%$  となる場合には、第 1 の実施の形態と同様に触媒保持率を計算することにより、ラジエータ 2 の低温部比率が 8.3% 以上 12.5% 以下となる範囲内に剥れセンサを取り付ければよいことになる。これに対し、 $\eta_{\max} = 40\%$ 、 $\eta_{\min} = 20\%$  となる場合には、ラジエータ 2 の低温部比率が 33.3% 以上 50% 以下となる範囲内に剥れセンサを取り付ければよいことになる。

【0075】

しかし、本実施の形態では、第 1 の実施の形態とは異なり、 $\eta_{\max} = 10\%$ 、 $\eta_{\min} = 5\%$  となる場合における低温部比率の範囲 (8.3% 以上 12.5% 以下) と、 $\eta_{\max} = 40\%$ 、 $\eta_{\min} = 20\%$  となる場合における低温部比率の範囲 (33.3% 以上 50% 以下) との共通部分の範囲が存在せず、1 個の剥れセンサを用いただけでは、全風量域 ( $300 \sim 1200\text{ m}^3$ ) における触媒層の剥れを検出することができない。

【0076】

そこで、本実施の形態では、複数の剥れセンサを用いて全風領域における触媒層の剥れを検出する方法を、図 6 を参照して説明する。

【0077】

なお、本実施の形態では、触媒浄化率、触媒残存率および低温部比率の算出方法は第 1 の実施の形態と同様の手法を用いるものとする。

【0078】

まず、ラジエータ 2 の通過風量が  $A_{F\text{Fresh}} = 1200\text{ m}^3$  のときは、

【0079】

 $\eta_{\max} = 10\%$  [大気浄化クレジット値:  $A/8$  (mg/マイル)]、

【0080】

 $\eta_{\min} = 5\%$  [大気浄化クレジット値:  $A/16$  (mg/マイル)]

となるから、この場合、触媒保持率、即ちラジエータ2の低温部比率が、後記の式11となるときにミルMを点灯する必要がある。

【0081】

【数6】

 $8.3\% \leq \text{低温部比率} \leq 12.5\% \cdots (\text{式11})$ 

【0082】

次に、ラジエータ2の通過風量が  $AF = 800 \text{ m}^3$  のときは、

【0083】

 $\eta_{\max} = 15\%$  [大気浄化クレジット値:  $A/8$  (mg/マイル)]、

【0084】

 $\eta_{\min} = 7.5\%$  [大気浄化クレジット値:  $A/16$  (mg/マイル)]

となるから、この場合、ラジエータ2の低温部比率が、後記の式12となるときにミルMを点灯する必要がある。

【0085】

【数7】

 $12.5\% \leq \text{低温部比率} \leq 18.7\% \cdots (\text{式12})$ 

【0086】

次に、ラジエータ2の通過風量が  $AF = 600 \text{ m}^3$  のときは、

【0087】

 $\eta_{\max} = 20\%$  [大気浄化クレジット値:  $A/8$  (mg/マイル)]、

【0088】

 $\eta_{\min} = 10\%$  [大気浄化クレジット値:  $A/16$  (mg/マイル)]

となるから、この場合、ラジエータ2の低温部比率が、後記の式13となるときにミルMを点灯する必要がある。

【0089】

## 【数 8】

$$16.7\% \leq \text{低温部比率} \leq 25\% \cdots (\text{式 } 13)$$

## 【0090】

次に、ラジエータ 2 の通過風量が  $AF = 400 \text{ m}^3$  のときは、

## 【0091】

$$\eta_{\max} = 30\% \text{ [大気浄化クレジット値: } A/8 \text{ (mg/マイル) ]、}$$

## 【0092】

$$\eta_{\min} = 15\% \text{ [大気浄化クレジット値: } A/16 \text{ (mg/マイル) ]}$$

となるから、この場合、ラジエータ 2 の低温部比率が、後記の式 14 となるときにミル M を点灯する必要がある。

## 【0093】

## 【数 9】

$$25\% \leq \text{低温部比率} \leq 37.5\% \cdots (\text{式 } 14)$$

## 【0094】

そして、最後にラジエータ 2 の通過風量が  $AF_{\min} = 300 \text{ m}^3$  のときは、

## 【0095】

$$\eta_{\max} = 40\% \text{ [大気浄化クレジット値: } A/8 \text{ (mg/マイル) ]、}$$

## 【0096】

$$\eta_{\min} = 20\% \text{ [大気浄化クレジット値: } A/16 \text{ (mg/マイル) ]}$$

となるから、この場合、ラジエータ 2 の低温部比率が、後記の式 15 となるときにミル M を点灯する必要がある。

## 【0097】

## 【数 10】

$$33.3\% \leq \text{低温部比率} \leq 50\% \cdots (\text{式 } 15)$$

## 【0098】

この結果、前記式 11、式 12 によりラジエータ 2 のうち低温部比率 = 12.5% となる位置に剥れセンサ 11 を取り付けることによって、 $800 \text{ m}^3 \leq \text{通過風量} \leq 1200 \text{ m}^3$  における触媒層の劣化を検出することができる。

## 【0099】

また、前記式 1 2、式 1 3 によりラジエータ 2 のうち  $16.7\% \leq \text{低温部比率} \leq 18.7\%$  となる位置に剥れセンサ 1 2 を取り付けることによって、 $600\text{ m}^3 \leq \text{通過風量} \leq 800\text{ m}^3$  における触媒層の劣化を検出することができる。

#### 【0 1 0 0】

また、前記式 1 3、式 1 4 によりラジエータ 2 のうち低温部比率 =  $25\%$  となる位置に剥れセンサ 1 3 を取り付けることによって、 $400\text{ m}^3 \leq \text{通過風量} \leq 600\text{ m}^3$  における触媒層の劣化を検出することができる。

#### 【0 1 0 1】

さらに、式 1 4、式 1 5 によりラジエータ 2 のうち  $33.3\% \leq \text{低温部比率} \leq 37.5\%$  となる位置に剥れセンサ 1 4 を取り付けることによって、 $300\text{ m}^3 \leq \text{通過風量} \leq 400\text{ m}^3$  における触媒層の劣化を検出することができる。

#### 【0 1 0 2】

即ち、これら 4 個の剥れセンサ 1 1 ~ 1 4 を用いることにより全風量域 ( $300 \sim 1200\text{ m}^3$ ) における触媒層の劣化を検出することができる。

#### 【0 1 0 3】

ここで、剥れセンサ 1 1 ~ 1 4 と風量センサ（図示せず）を用いて触媒層の劣化を検出するための具体例について図 6（a）、（b）を参照して説明する。図みに風量センサは図 1 に示すラジエータ 2 の風下側に設けることができる。

#### 【0 1 0 4】

なお、この具体例においては、図 6（a）、（b）に示すように、剥れセンサ 1 1 ~ 1 4 のうちセンサ 1 1、1 2 の位置では触媒層が残存しているものとし、センサ 1 3、1 4 の位置では触媒層が剥れているものとする。また、図 6（a）の例では通過風量が  $700\text{ m}^3$  に設定され、図 6（b）の例では通過風量が  $500\text{ m}^3$  に設定されるものとする。

#### 【0 1 0 5】

そして、この具体例では、まず、先に風量センサを作動させ、この後、風量センサによって測定された通過風量に対応した 1 個の剥れセンサを作動させる構成となっている。

#### 【0 1 0 6】

即ち、図 6 (a) の例では、風量センサを用いて通過風量が予め測定される。次に、この通過風量に応じて触媒層の剥れを検知するための 1 個の剥れセンサが選択される。この場合、通過風量が  $700\text{ m}^3$  であるから、剥れセンサ 11～14 のうち  $600\sim800\text{ m}^3$  用の剥れセンサ 12 が作動し、このセンサ 12 は触媒層が残存していることを検出するから、ミル M は消灯した状態に保持される。

#### 【0107】

また、図 6 (b) の例でも、風量センサを用いて通過風量が予め測定され、次に、この通過風量に応じて触媒層の剥れを検知するための 1 個の剥れセンサが選択される。しかし、この場合、通過風量が  $500\text{ m}^3$  であるから、剥れセンサ 11～14 のうち  $400\sim600\text{ m}^3$  用の剥れセンサ 13 が作動する。そして、このセンサ 13 は触媒層が剥れていることを検出するから、ミル M が点灯して触媒層が劣化したことを乗員に伝えることができる。

#### 【0108】

次に、剥れセンサ 11～14 と風量センサを用いて触媒層の劣化を検出するための他の具体例について図 7 (a)、(b) を参照して説明する。

#### 【0109】

なお、他の具体例においても、図 7 (a)、(b) に示すように、剥れセンサ 11～14 のうちセンサ 11, 12 の位置では触媒層が残存しているものとし、センサ 13, 14 の位置では触媒層が剥れているものとする。また、図 7 (a) の例では通過風量が  $610\text{ m}^3$  に設定され、図 7 (b) の例では通過風量が  $590\text{ m}^3$  に設定されるものとする。

#### 【0110】

しかし、この他の具体例では、まず、先に剥れセンサを作動させ、この後、風量センサを作動させる構成としている点で、前記具体例とは異なっている。

#### 【0111】

即ち、図 7 (a) の例では、4 個の剥れセンサ 11～14 を同時に作動させることにより、 $400\sim600\text{ m}^3$  用の剥れセンサ 13 の位置と  $300\sim400\text{ m}^3$  用の剥れセンサ 14 の位置において、触媒層が剥れていることが検出される。この結果、通過風量が  $300\text{ m}^3$  以上  $600\text{ m}^3$  以上の範囲内にある場合は、触媒層

が劣化しているものと判定される。しかし、剥れセンサ 11～14 の作動後には風量センサが作動し、通過風量が  $610\text{ m}^3$  であることが検出されるから、この場合には触媒層の性能が維持されているものと判定され、ミル M が消灯保持される。

#### 【0112】

また、図 7 (b) の例でも、4 個の剥れセンサ 11～14 を同時に作動させることにより、 $400\sim600\text{ m}^3$  用の剥れセンサ 13 の位置と  $300\sim400\text{ m}^3$  用の剥れセンサ 14 の位置において、触媒層が剥れていることが検出される。そして、剥れセンサ 11～14 の作動後には風量センサが作動し、通過風量が  $590\text{ m}^3$  であることが検出されるから、この場合は、ミル M が点灯して触媒層が劣化したことを乗員に伝えることができる。

#### 【0113】

##### [第 3 の実施の形態]

次に、図 8 は本発明の第 3 の実施の形態を示し、本実施の形態でも、前記第 1 の実施の形態と同様に、ラジエータの正面の温度分布図を予め実測し、この実測した温度分布図に基づいて剥れセンサの取り付けが可能な位置と可能でない位置とを判別したことにある。なお、本実施の形態では、前記第 1 の実施の形態と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。また、図 8 (a) のような温度特性になるのは、ラジエータ 2 の冷却ファンが両サイドに設けられていることによるためである。

#### 【0114】

図 8 (a) はラジエータ 2 の温度分布図で、境界線 21、22、23 によりラジエータ 2 の低温部比率が  $75\sim100\%$  のエリアと  $50\sim75\%$  のエリアと  $25\sim50\%$  のエリアと  $0\sim20\%$  のエリアに区分けされている。なお、これら各エリアは全て同じ面積に設定されている。

#### 【0115】

ここで、本実施の形態では、第 1 の実施の形態と同様の計算を行うことにより、ラジエータ 2 の低温部比率が  $50\%$  以上  $75\%$  以下となる位置に剥れセンサを取り付けることで、全風量域 ( $300\sim1200\text{ m}^3$ ) における触媒層の劣化を

検出できるものとする。

【0116】

従って、図8（b）に示すように、ラジエータ2のうち境界線22と境界線23で挟まれた部位に剥れセンサを1個取り付けることにより、全風量域（300～1200m<sup>3</sup>）における触媒層の劣化を検出することができる。

【0117】

なお、各実施の形態では、ラジエータ2の温度特性を乗用車使用時におけるラジエータの正面の温度分布とする構成とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限ることなく、例えばラジエータ2の温度特性を乗用車1の使用時におけるラジエータ2の正面の温度分布時間積分とする構成としてもよく、この場合には、ラジエータ2の温度分布図において、各温度領域を区分けする境界線をより鮮明にすることが可能となり、センサの検出位置をより精度よく設定することができる。

【0118】

また、各実施の形態では、剥れセンサは電気式のセンサを用いて構成すると共に、剥れセンサの「検出位置」は剥れセンサの「取り付け位置」と同じであるものとして説明した。しかし、本発明はこれに限ることなく、例えば光式のセンサ、オゾン量直接測定式のセンサ（所謂オゾンセンサ）等の他のセンシング手法を用いてもよい。このような他のセンシング手法を用いた場合、センサの「検出位置」とセンサの「取り付け位置」は必ずしも一致させる必要はない。即ち、本発明は、「センサの検出位置」を特定するものであり、センサの「取り付け位置」を限定するものではない。また、検出方法についても、特定位置の触媒層の残存を検出できるものであれば検出方法は問わない。

【0119】

また、各本実施の形態では、車両用検出装置6を車両である乗用車に適用する場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限ることなく、車両用検出装置6を例えばトラック、自動二輪車等の他の車両に適用してもよい。

【0120】

また、各実施の形態では、触媒層として空気中のオゾンを分解するオゾン浄化



触媒層を用いる構成とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明は、これに限ることなく、例えば大気汚染の直接の原因となる窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、非メタン有機ガス（NMOC）等の他の化学物質を分解するための触媒層を用いてもよい。

#### 【0121】

さらに、各実施の形態では、触媒層をラジエータに取り付ける構成とした場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限ることなく、触媒層を例えばインタークーラ等の他の熱交換器に用いる構成としてもよい。

#### 【0122】

さらに、各実施の形態では、熱交換器として、エンジンの冷却液が上下に流れるダウンフロータイプのラジエータを用いる場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明は、これに限ることなく、例えばエンジンの冷却液が左右に流れるクロスフロータイプのラジエータを用いる構成としてもよい。つまり、ラジエータの温度特性を把握することができるものであれば、ラジエータの形状等も問わない。

#### 【0123】

また、本発明は、カルフォルニア州のようにNMOCクレジットのような制度がある国（地域）、ない国（地域）を問わず適用可能である。

#### 【0124】

##### 【発明の効果】

以上、詳述した通り、請求項1の発明によれば、車両用検出装置は、熱交換器に設けた触媒層の残存を検出するセンサと、前記センサの検出値に基づいてアラームを生成する処理装置を含んで構成し、前記センサは、前記熱交換器の温度特性に基づいて当該熱交換器における検出位置を設定する構成としたので、触媒層が熱交換器の温度の高い部分から低い部分へと徐々に剥離し、触媒層の剥離部分がセンサに到達したときには、化学物質の分解性能が低下したことを処理装置のアラームにより、乗員に警報することができ、触媒層の剥離による化学物質の分解性能が劣化したことを精度よく検出することができる。

#### 【0125】

また、請求項 2 に記載された発明は、センサは、熱交換器の温度特性と熱交換器を通流する空気の風量に基づいて当該熱交換器における検出位置を設定したので、触媒層が熱交換器の温度の高い部分から低い部分へと徐々に剥離し、触媒層の剥離部分がセンサに到達したとしても、熱交換器を通流する空気の風量が予め決められた値を超えていれば化学物質の分解性能が低下していないものとみなすことができる。これに対し、触媒層の剥離部分がセンサに到達したときに、熱交換器を通流する空気の風量が予め決められた値よりも低いときには、化学物質の分解性能が低下しているものとみなすことができ、化学物質の分解性能が低下したことをより一層精度よく検出することができる。

#### 【0126】

また、請求項 3 の発明は、熱交換器の温度特性を、車両使用時におけるラジエータの正面の温度分布としたので、ラジエータの正面の温度分布により触媒層の温度を知ることができ、触媒層の剥離のし易さを予め把握できる。また、ラジエータ正面の温度分布は例えばサーモグラフィにより簡単に計測できる。

#### 【0127】

さらに、請求項 4 の発明は、熱交換器の温度特性を、車両使用時におけるラジエータの正面の温度分布時間積分としたので、熱交換器の温度分布図において、各温度領域を区分けする境界線をより鮮明にすることができ、センサの検出位置をより精度よく設定することができる。

#### 【0128】

さらに、請求項 5 の発明は、センサの検出位置を、触媒層による化学物質の分解量が申請値未満になる位置としたので、触媒層による化学物質の分解量が申請値未満となって触媒層が劣化したときには、これをセンサにより検出することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態に係る車両用検出装置が適用される自動車の全体図である。

##### 【図 2】

(a) は、図 1 中のラジエータを拡大して示す斜視図、(b) は、(a) のラジエータを拡大して示す部分拡大図、(c) は、(b) 中の剥れセンサを拡大して示す部分拡大図である。

### 【図 3】

第 1 の実施の形態による Fresh 時と申請値における大気浄化クレジット値を示す特性図である。

### 【図 4】

(a) は、通過風量が  $1\,200\text{ m}^3$  のときのラジエータの低温部比率を示す分布図である。(b) は、通過風量が  $3\,00\text{ m}^3$  のときのラジエータの低温部比率を示す分布図である。(c) は、(a) のときのラジエータの低温部比率と (b) のときのラジエータの低温部比率の共通部分を示す分布図である。

### 【図 5】

第 2 の実施の形態による触媒層の Fresh 時と申請値における大気浄化クレジット値を示す特性図である。

### 【図 6】

(a) は通過風量  $7\,00\text{ m}^3$  時において剥れセンサと風量センサを用いて触媒層の劣化を検出するための説明図である。(b) は通過風量  $5\,00\text{ m}^3$  時において剥れセンサと風量センサを用いて触媒層の劣化を検出するための説明図である。

### 【図 7】

(a) は通過風量  $6\,10\text{ m}^3$  時において剥れセンサと風量センサを用いて触媒層の劣化を検出するための説明図である。(b) は通過風量  $5\,90\text{ m}^3$  時において剥れセンサと風量センサを用いて触媒層の劣化を検出するための説明図である。

### 【図 8】

(a) 第 3 の実施の形態によるラジエータの温度分布図である。(b) ラジエータに対する剥れセンサの取り付け位置を判別するための説明図である。

### 【図 9】

従来技術による光化学スモッグの発生要因とオゾン低減装置を備えた乗用車を

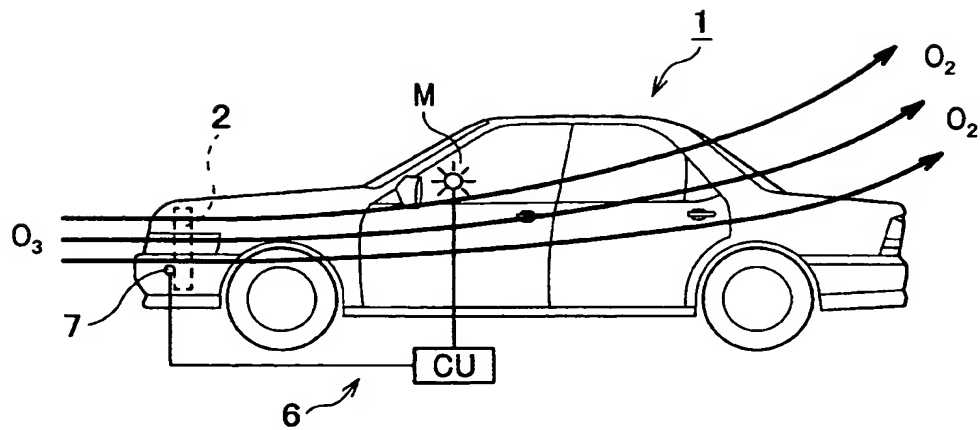
示す説明図である。

【符号の説明】

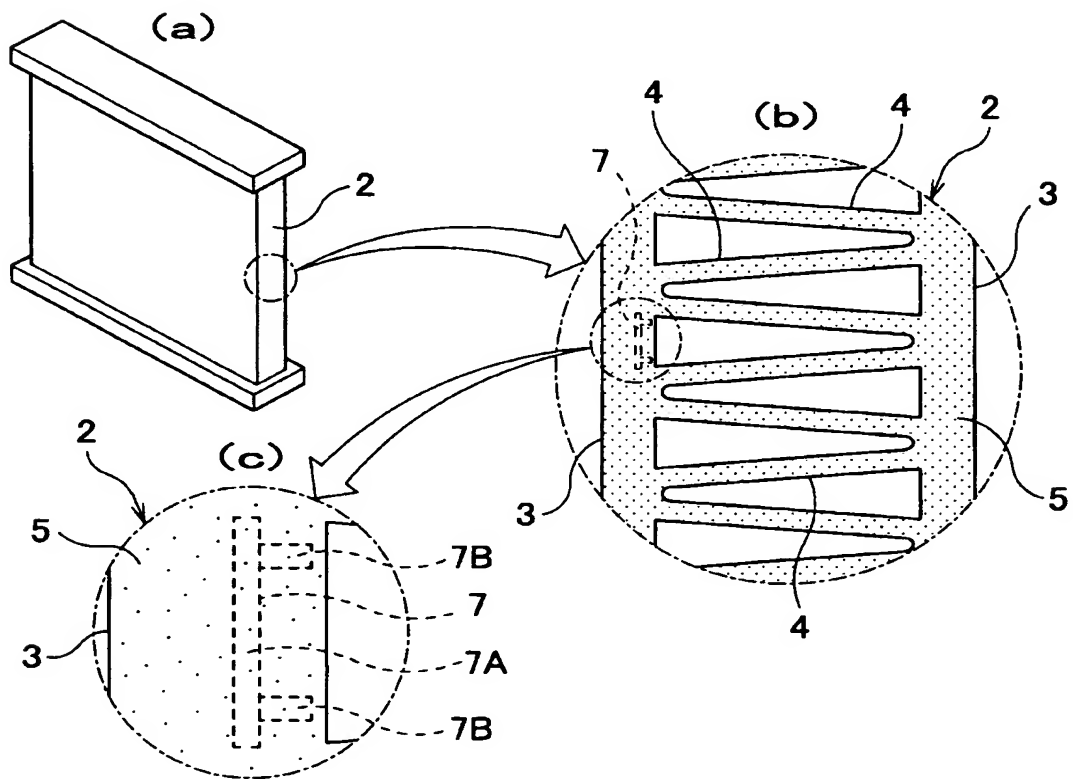
- 1 乗用車（車両）
- 2 ラジエータ（熱交換器）サンバイザー本体
- 3 冷却管
- 4 放熱フィン
- 5 オゾン浄化触媒層
- 6 車両用検出装置
- 7, 11, 12, 13, 14 剥れセンサ
- 21, 22, 23 境界線
- 7A 基台
- 7B 導線
- A F 通過風量
- $\eta$  オゾン浄化率
- C U 処理装置
- M ミルイルミネーション

【書類名】 図面

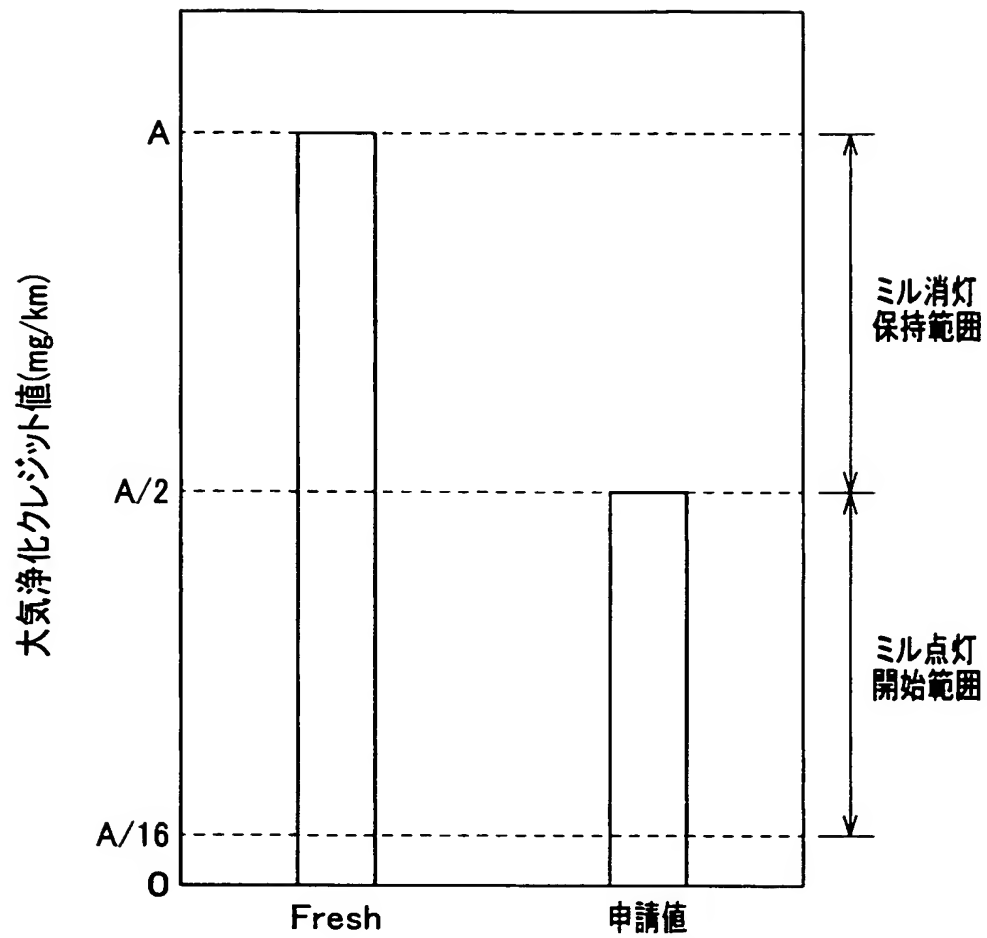
【図 1】



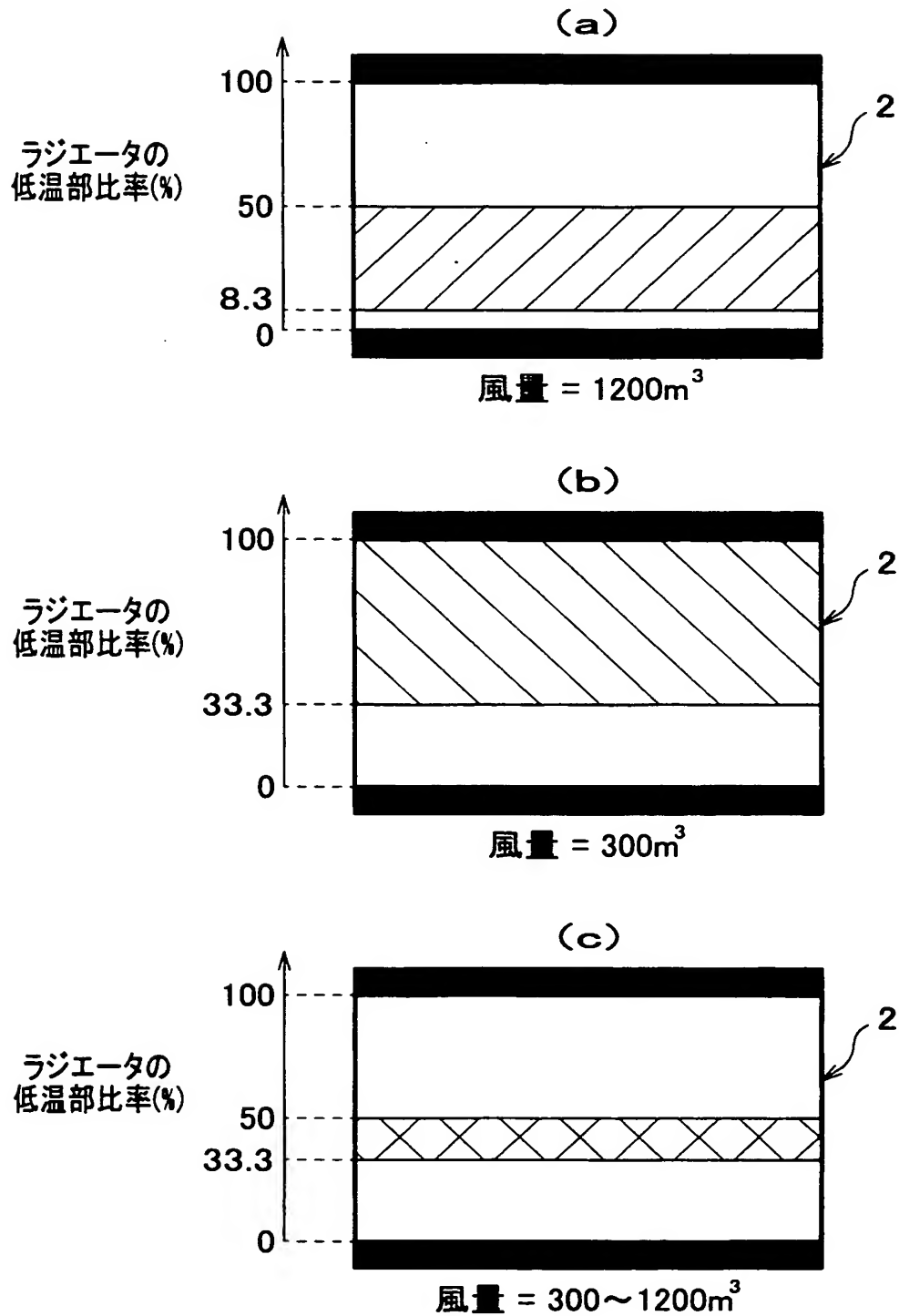
【図 2】



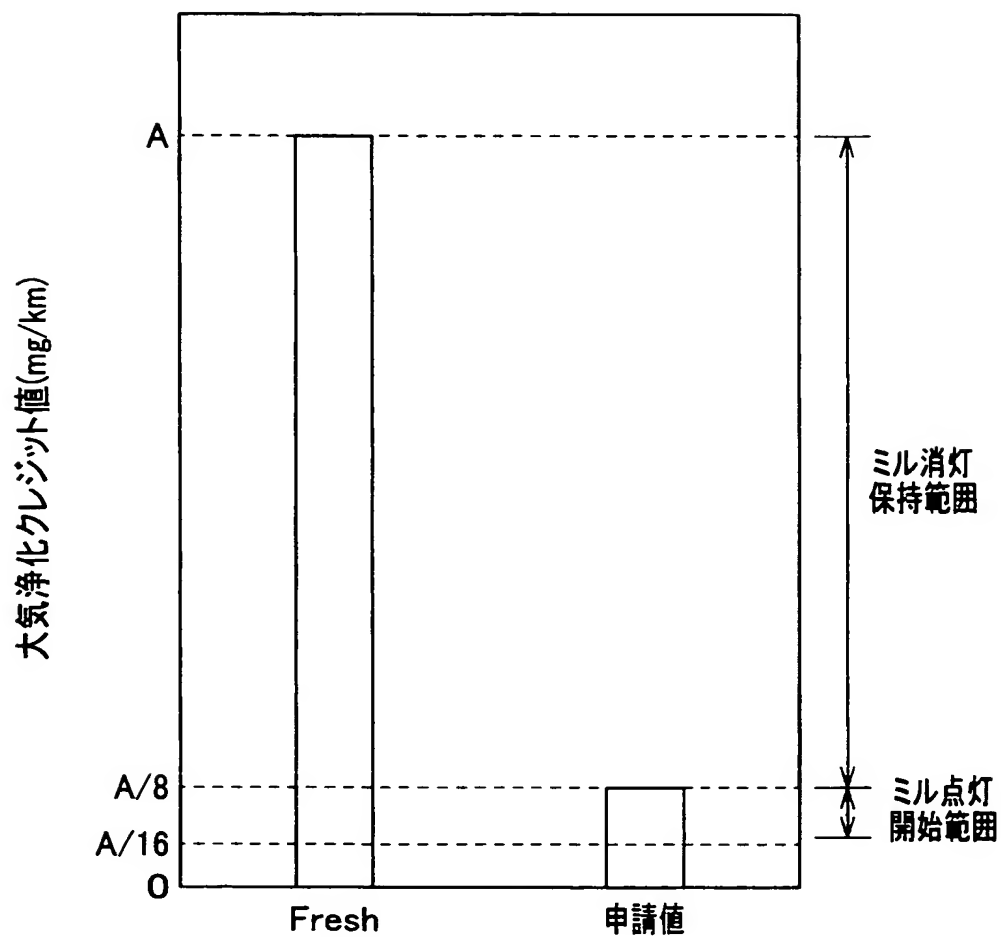
【図 3】



【図 4】

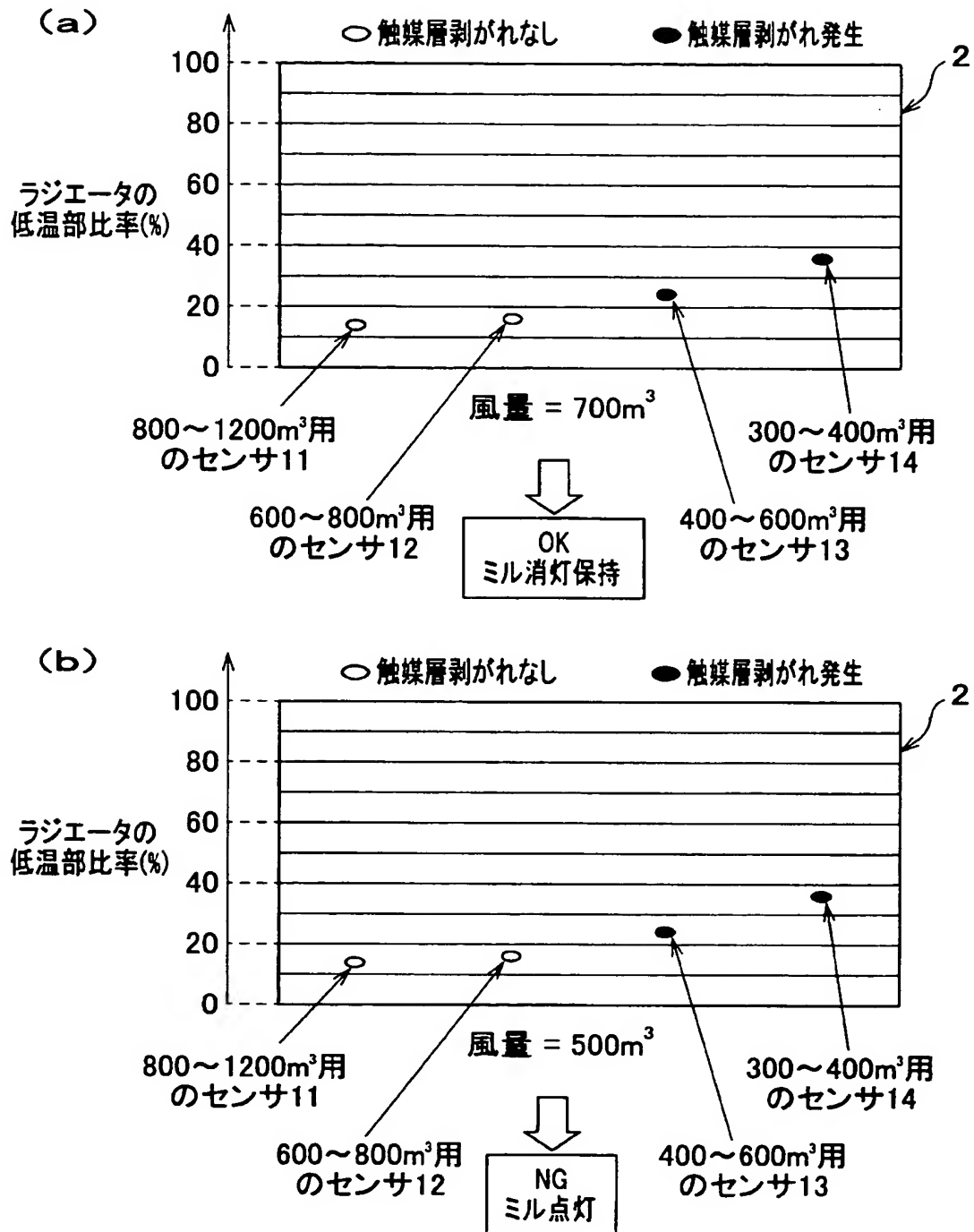


【図 5】

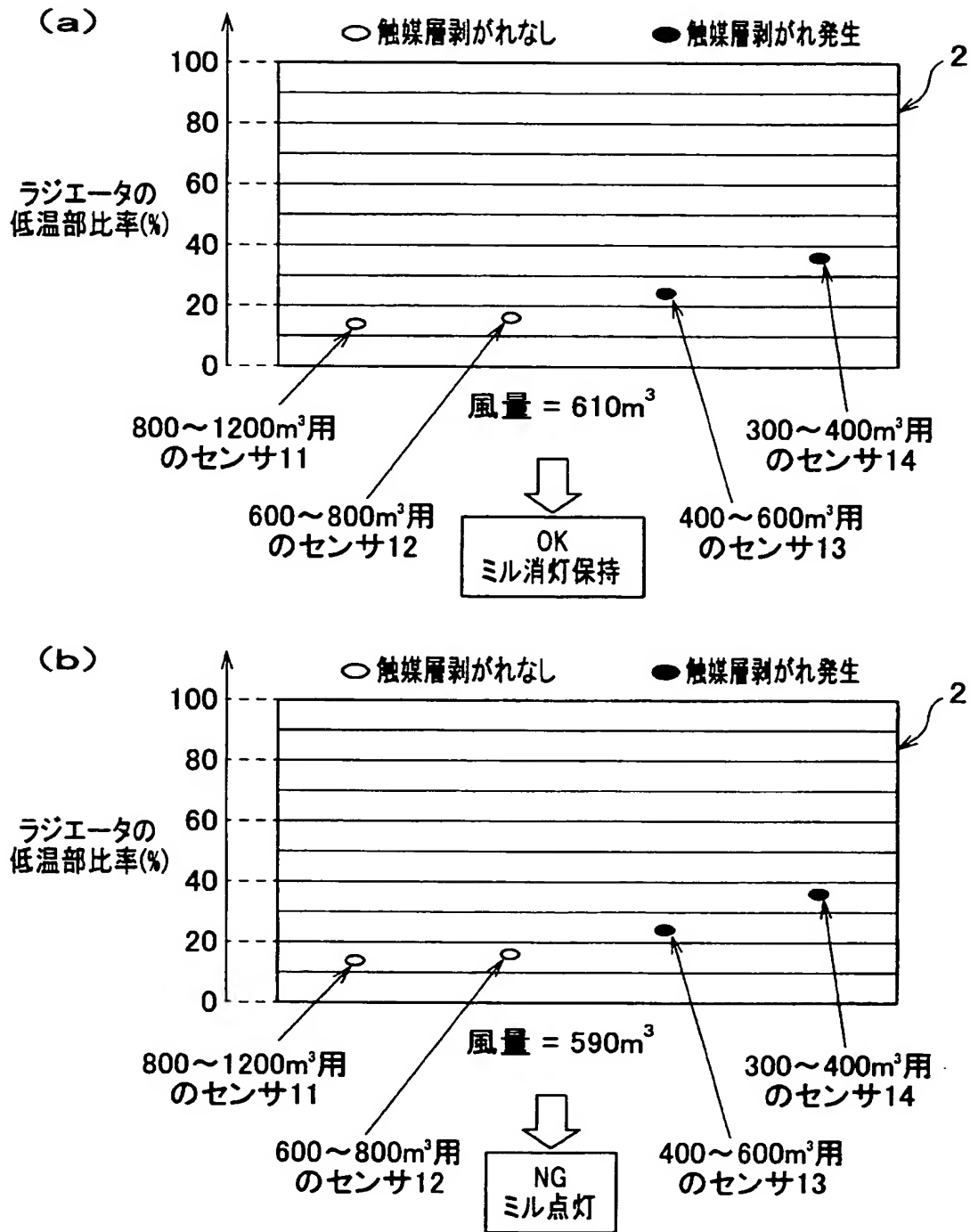




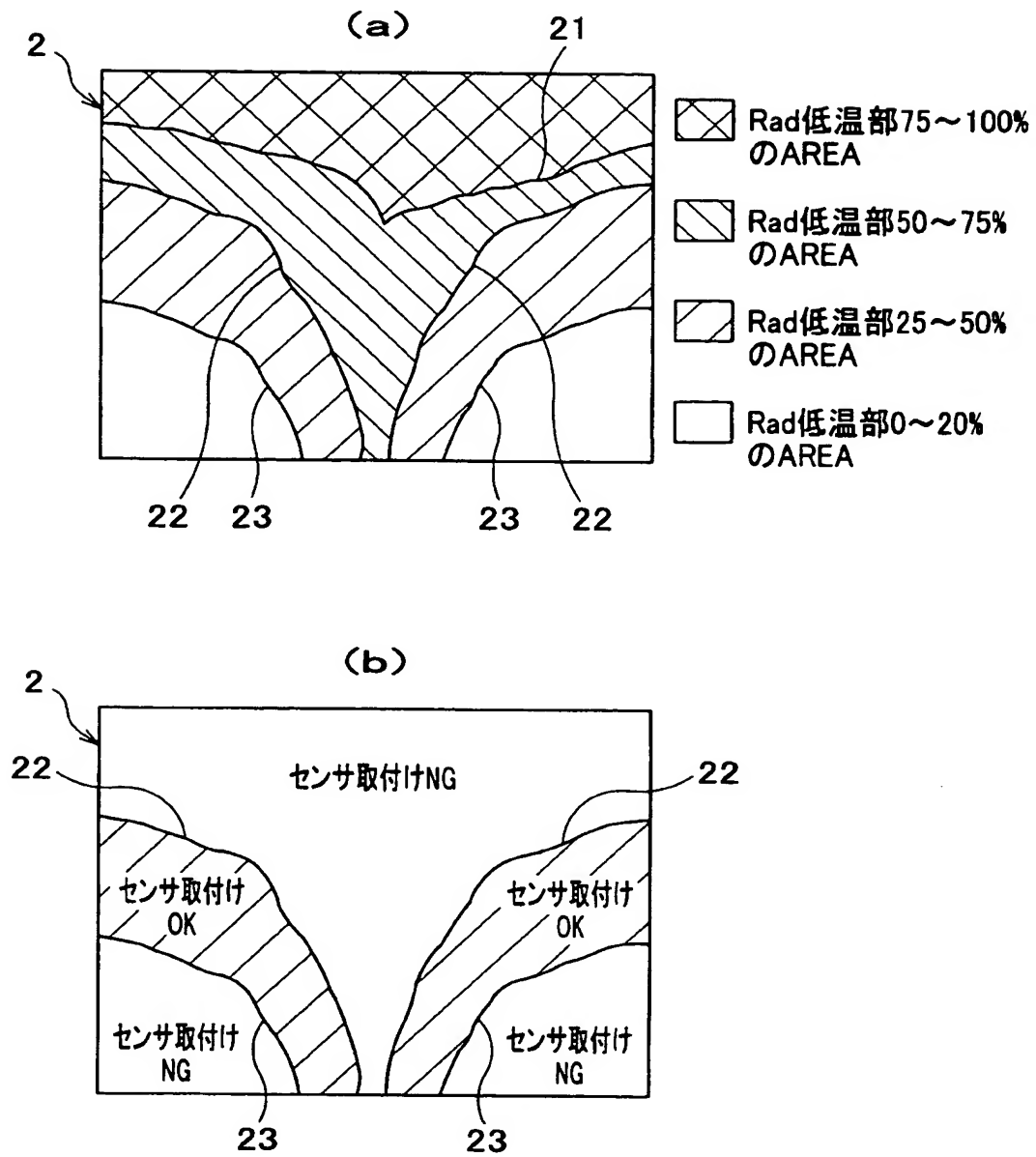
【図 6】



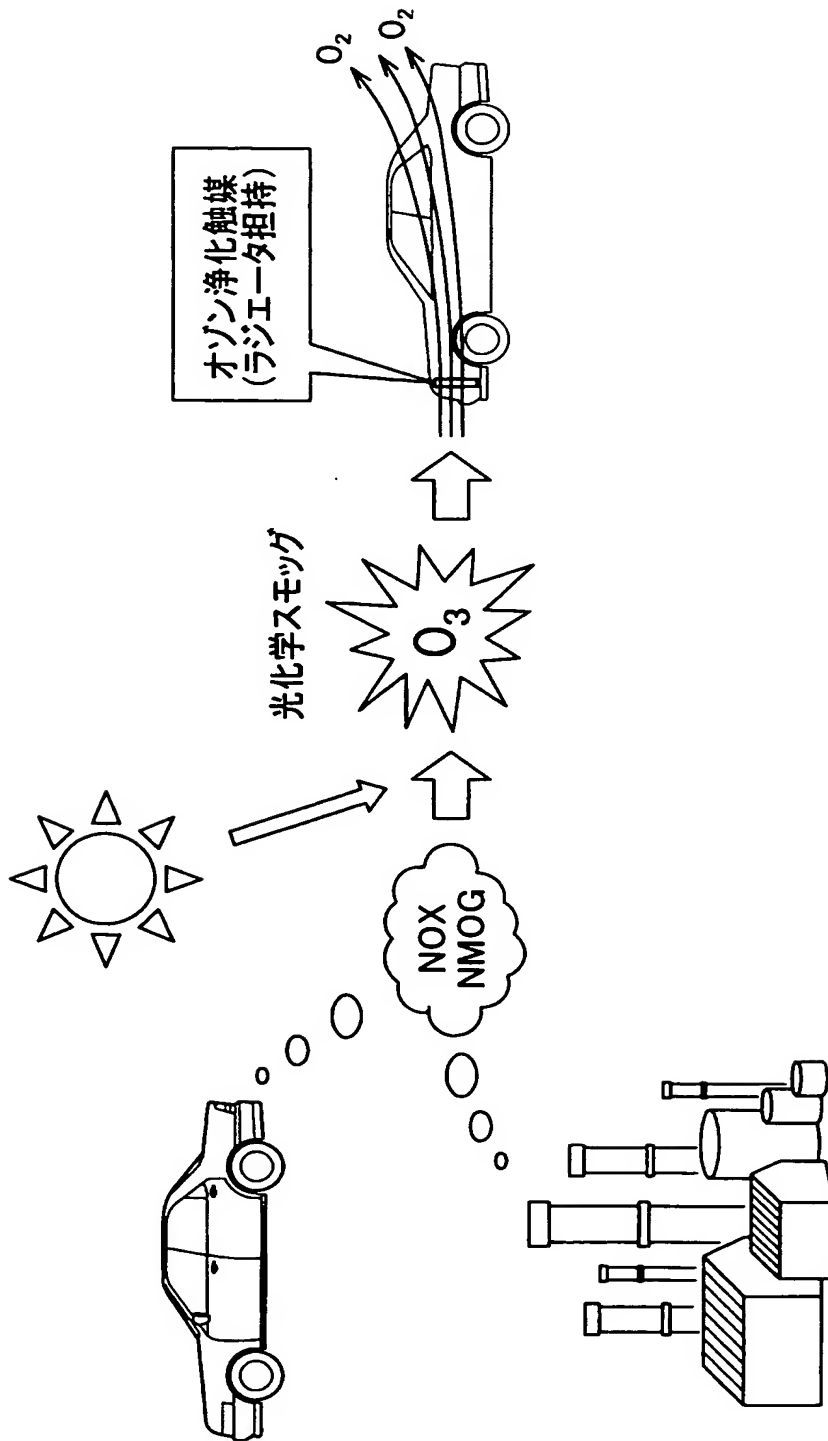
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 触媒層の剥離による劣化の検出を精度よく行えるセンサ取り付け位置を、簡単な計算により求めることができるようにする。

【解決手段】 ラジエータ 2 を構成する冷却管 3 の外表面および放熱フィン 4 の外表面には、オゾン酸素を分解するための触媒層 5 を全面に亘って塗布する。また、ラジエータ 2 には触媒層 5 中に位置して触媒層 5 の残存を検出するための剥れセンサ 7 を取り付け。そして、この剥れセンサ 7 の検出位置は、ラジエータ 2 の正面の温度分布特性と、ラジエータ 2 を通流する空気の風量等に基づいて設定する。

【選択図】 図 2